

51

Int. Cl.: F 04 b

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 59 a, 11

10

Offenlegungsschrift 1914 879

11

Aktenzeichen: P 19 14 879.9

21

Anmeldetag: 24. März 1969

22

Offenlegungstag: 15. Oktober 1970

43

Ausstellungsriorität: —

30 Unionspriorität

32 Datum: —

33 Land: —

31 Aktenzeichen: —

54 Bezeichnung: Elektromagnetische Pumpe mit großem Ansaugvermögen

60 Zusatz zu: —

62 Ausscheidung aus: —

71 Anmelder: Verniere, Jean Elie, Vichy (Frankreich)

Vertreter: Köhler, Dr. phil. Dr. rer. pol. Kurt, Patentanwalt, 8000 München

72 Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1914 879

Best Available Copy

24.3.1969
bu/HE

Jean Elie Verniere, Vichy/Frankreich

Elektromagnetische Pumpe mit großem Ansaugvermögen

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Pumpe vom Tauchkerntyp, die eine außergewöhnliche Saugkraft besitzt und leicht ein Vakuum von 70 cm Quecksilber erreicht, und zwar ohne vorheriges Ansaugen (Vorvakuum).

Dieses Ergebnis wird dank der Konzeption und besonderen Anordnung der Bauteile erhalten, die bewirken, daß die Saugkammer der Pumpe während einer jeden Arbeitsphase des Kolbens von einem Volumen von praktisch Null bis zu seinem maximalen Volumen wechselt.

Der Kolben arbeitet nach einem 2-Takt-Zyklus:

Zunächst wird er durch die Anziehung der Induktionsspule aus seiner Ruhestellung angehoben, dann im Verlauf des zweiten Taktes kommt die Anziehung der Spule zum Stillstand, der Kolben wird durch die Spiralfederrückfeder abgestoßen und wieder in die Ruhestellung zurückgeführt. Wenn nun der Kolben in seiner Ruhestellung stecken bleibt, ruht er auf dem Zylinderboden auf einem elastischen Anschlag und legt sich gleichzeitig gegen den Saug-

40004310021

BAD ORIGINAL

ventil, wobei das Volumen der Ansaugkammer praktisch auf Null verringert wird. Unter Ansaugkammer ist der zwischen dem Boden der Pumpe und dem Boden des Kolbens eingeschlossene Raum gemeint.

Um eine bessere Übersicht bzgl. des Funktionierens dieses Systems zu geben, wird auf die beiliegende Zeichnung verwiesen, die ein Ausführungsbeispiel darstellt und aus folgenden Elementen besteht:

1. Zylindrischer Pumpenkörper aus magnetischem Metall.
2. Magnetkern, der das Feld um die Induktionsspule einschließt.
3. Induktionsspule
4. Luftspalt
5. Nicht-magnetische Metallröhre, die den Pumpenzylinder bildet.
6. Kreisförmige Dichtungsfuge mit Dichtungsring an jedem Zylinderende.
7. Einlaßflansch
8. Ausstoßflansch
9. Kolben aus magnetischem Metall.
10. Rückholspiralfeder
11. Einlaßventil
12. Elastischer Anschlag, worauf der Kolben ruht.
13. Überleitungsklappe, die an der Kolbenbasis angebracht ist.
14. Spindelfeder der Überleitungsklappe.
15. Überleitungsklappe an der Kolbenbasis.
16. Kolbenpositionierung
17. Kolbenpositionierung

BAD ORIGINAL

bracht sind, mit dazugehöriger Dichtung.

18. Absperrsysteem, das gleichzeitig die Abdichtung des Pumpenkörpers bewirkt.

Die Zeichnung veranschaulicht die Elemente dieses Ausführungsbeispiels in ihrer Ruhestellung. Man erkennt sofort, daß das Volumen der Ansaugkammer praktisch Null ist, denn die Unterseite des Kolbens 9 und sein Überleitungsventil 13 ruhen auf dem elastischen Anschlag 12 und dem Einlaßventil 11. Daraus ergibt sich beim Anheben des Kolbens durch die Anziehungskraft des Elektromagneten in Richtung auf den Zylinderkopf, daß eine Ansaugkammer geschaffen wird, die, beginnend beim Volumen Null, am Ende der Hubphase des Kolbens sein Maximalvolumen erreicht.

Bei dem so geschaffenen Unterdruck läßt das Ansaugventil ein Gas- oder Flüssigkeitsvolumen in die Ansaugkammer einströmen, entsprechend dem Druckgleichgewicht im Inneren und Äußeren der Kammer unter Berücksichtigung des Öffnungswiderstandes durch das Ventil beim Durchgang des Gases bzw. der Flüssigkeit.

Während dieser Hubphase des Kolbens wird die Überleitungsklappe 13 durch ihre Spiralfeder in ihrem Sitz gehalten, und zwar zusätzlich noch durch den Unterdruck in der Ansaugkammer und den Überdruck in der Ausstosskammer. Gleichzeitig wird das in der Kompressionskammer 16 befindliche Gas bzw. Flüssigkeit komprimiert und entweicht teilweise durch die Ausstossöffnung gemäß dem Druckgleichgewicht, das zu beiden Seiten der Klappe 17

herrscht.

Immer bei dieser Hubphase spannt der Kolben die Spiralfeder des Ausstoßventils 10, die während der Unterbrechungszeit der elektromagnetischen Anziehung den Kolben wieder nach unten zurückstößt. Dabei werden seine gesamte Lagerung und die Klappe 13 gegen den elastischen Anschlag und das Ansaugventil 11 zurückgedrückt. Das Volumen der Ansaugkammer erreicht bei diesem Takt den Wert Null.

Während dieser Rückschubphase des Kolbens, die den zweiten Funktionstakt darstellt, wird das bei der vorhergehenden Phase angesaugte Gas bzw. Flüssigkeit in die Kompressionskammer 16 durch die Klappe 13 und den Überleitungskanal 15 übergeleitet.

Bei der erneuten Anziehung durch den Elektromagneten beginnt dieser 2-phägige Funktionszyklus von Neuem, in dessen Verlauf die Ansaugkammer und der damit verbundene Unterdruck wieder geschaffen werden.

Die Anordnung der Konstruktionselemente bezweckt die Schaffung einer Ansaugkammer. In der Zeichnung ist eine Ausführungsform der Pumpe dargestellt. Laut Zeichnung befindet sich der Kolben anscheinend am Ende seiner maximalen Rückschubphase, d.h. in seiner Ruhestellung. Dies ist nicht ganz richtig, da in der Zeichnung des besseren Verständnisses wegen eine Überschneidung der Linien vermieden wird. In Wirklichkeit sind der

008842/0520

Kolbenboden, bestehend aus dem unteren Teil des Anschlags der Klappe 13, sowie der durch die Öffnung sichtbare Teil der Klappe in gleicher senkrechter Ebene zur Pumpenachse. Diese Ebene überschneidet sich mit der durch den oben gelegenen Teil des Ventils 11 und des elastischen Anschlages 12, der das Ventil umgibt, gebildeten Ebene. Ventil und Anschlag können aus elastischem Material sein. Daraus ergibt sich, daß zwischen den beiden Bauteilgruppen kein toter Zwischenraum übrigbleibt, wenn der Kolben am Ende der Rückschubphase ist. Theoretisch besteht ein völliges Vakuum zwischen den beiden oben bezeichneten Ebenen durch "Nachobenbewegen" des Kolbens bei in seinem Sitz blockiertem Ansaugventil.

Der Arbeitszyklus der beschriebenen Pumpe enthält keinen Zeitpunkt, in dem die Ansaugkammer nur ein verkleinertes oder sehr verminderteres Volumen darstellt, jedoch sehr wohl einen Zeitpunkt, an dem diese Kammer überhaupt nicht mehr existiert.

Bei den meisten Pumpen dieser Art sind die Teile, die den Magnetkern bilden aus Weicheisen oder anderen nicht lamellierten magnetischen Legierungen, und zwar aus Gründen der einfacheren Ausführung und der Wirtschaftlichkeit. Bei der Verwendung von Massivteilen ergeben sich beträchtliche Ausbeuteverluste, nicht nur infolge Foucault'scher Ströme, sondern vor allem auch, weil die verschiedenen Teile eines derartigen Magnetkerns sich wie Kurzschlußwindungen verhalten.

In Wirklichkeit bildet der Pumpenkörper 1 eine Kurzschlußwin-

009842/0520

ORIGINAL INSPECTED

dung um die Magnetspule; die beiden Teile 2 der Zeichnung, die den magnetischen Kreis an den Seiten und im Inneren der Spule umschließen, bilden auch Kurzschlußwindungen, die auf jeder Seite und im Inneren der Spulenwicklung liegen. Der Magnet selbst stellt auch eine Kurzschlußwindung dar.

Die Ausbeute des Aggregats wird beträchtlich verbessert durch die sog. "Décourtcircuitage" (Kurzschlußunterbindung) aller Windungen. Das einfachste Mittel, um dies zu erreichen, ist die Fräsebehandlung. Hinsichtlich der Abdichtung des Zylinders erscheint diese Behandlung im ersten Augenblick als nachteilig, doch können die Fräslagen leicht mit einem nicht-leitenden, geeigneten Stoff abgedichtet werden.

Bei der Herstellung von elektromagnetischen Pumpen mit nicht-magnetischem Zylinder, in dessen Gleitbahn dermmagnetische Pumpenteil, d.h. der Kolben, geführt wird, muß die Überleitung von Gas oder Flüssigkeit von der einen Seite des Pumpenkörpers zur anderen sichergestellt werden. Es werden gedrehte, kostspielige Bauteile benutzt, die auf einer Seite am Magnetkern aufliegen und den Zylinder bilden, der sich bis auf die andere Seite des Pumpenkörpers hinzieht. Aus wirtschaftlichen Gründen wird bei der Verwendung der Bauelemente bei der beschriebenen Anordnung ein Pumpenzylinder benutzt, der aus einem einfachen gezogenen handelsüblichen Rohrstück geschaffen wurde, an dessen Enden sich die entsprechenden Teile mit den Ringdichtungen zusammenfügen lassen. Dieses Verfahren verein-

009842/0520

ORIGINAL INSPECTED

facht gleichzeitig die Montage jedes einzelnen Bauteils zur Verlängerung des Zylinders.

Die Teile, die den Magnetkern bilden, können auch durch Formpressen von magnetischen Pulvern gewonnen werden. Dieses Verfahren bietet gewisse Vorteile, besonders im Hinblick auf die elektrischen Energieverluste. Die auf diese Weise hergestellten Bauelemente besitzen eine ausreichende mechanische Festigkeit, sind nicht oxydierbar und gestatten ggf. die Verbindung des Magnetkerns mit Bauelementen des Pumpensystems.

Die große Festigkeit der verwendeten Pulver in bezug auf Entmagnetisierung, insbesondere bei harten Ferriten, erlaubt nach diesem Verfahren auch die Konstruktion von Pumpen mit beweglichen Bauelementen, die nicht mehr nur zu magnetisieren sind, wie die der erfindungsgemäßen Pumpe, sondern die einen Permanentmagneten enthalten. Dieser wird beeinflußt durch die von der Induktionsspule erzeugten Anziehungs- und Abstoßungskräfte.

Die Stromversorgung der Pumpe kann auf verschiedene Weise erfolgen:

1. Durch Wechselstrom direkt vom Versorgungsnetz. Dieser Strom erzeugt etwa 100 Impulse pro Sekunde auf den Kolben, doch die Trägheit des Kolbens und die Stromverluste bewirken, daß die Arbeitsleistung gering ist. Die Anwendung einer solchen Konstruktion ist daher begrenzt.

009842/0520

ORIGINAL INSPECTED

2. Mit Wechselstrom vom Verteiler, jedoch nur unter Ausnutzung der Stromanteile, die in der gleichen Richtung laufen (pulsierender Gleichstrom). Man erhält diesen Strom durch Coupierung einer der beiden Halbperioden, z.B. unter Zwischenschaltung einer Diode in den Stromkreis. In diesem Fall wird die Frequenz der Impulse auf die Hälfte reduziert und die Verluste im Magnetkern werden beträchtlich herabgesetzt.
3. Mit Gleichstrom und einem Zerhacker, beispielsweise einem Transistor. Diese Anordnung ist leicht zu verwirklichen durch den Einbau einer kleinen Sekundärwicklung um die Induktionsspule der Pumpe. Die Induktionsspule wird in Serie in der Schaltung Emitter/Kollektor gespeist. Man benutzt den durch die Schwankungen des Flußes entstehenden Induktionsstrom in der Sekundärwicklung zur Steuerung des Transistors und damit des Stromflusses zwischen Emitter und Kollektor.

Diese Erfindung findet in der Industrie und auch im Haushalt Anwendung, besonders überall da, wo eine große Saugkraft erforderlich ist.

Als Beispiel für eine geeignete Verwendung der Pumpe ist zu erwähnen, daß die erfindungsgemäße Pumpe ohne Schwierigkeiten im Kellergeschoß gelagertes Heizöl in die zweite Etage ansaugen kann. Die nach den üblichen Gebrauchsnormen hergestellte

009842/0520

Pumpe erreicht in einem Rohrleitungssystem leicht ein Vakuum von 70 cm Quecksilber.

Die erfindungsgemäße Pumpe weist folgende Vorteile auf:
Ausbeuteverbesserung durch Herabsetzung der elektrischen Verluste im Magnetkern durch Vermeidung von Induktionsströmen (Wirbelströmen).

Wirtschaftlichere Herstellung dadurch, daß ein Teil des Pumpenzylinders aus einem gezogenen, handelsüblichen, dünnen Rohr aus nicht-magnetischem Metall angefertigt wird, anstelle eines gedrehten Bauelementes.

Verwendung von Bauelementen, die den Magnetkern der Pumpe bilden, die sich vorteilhaft durch Formpressen von magnetischem Pulver bzw. Pulvergemischen herstellen lassen. Das Verfahren macht auch den Bau von Pumpen mit beweglichem Permanentmagnet möglich.

ORIGINAL INSPECTED

009842/0520

P a t e n t a n s p r u c h

Elektromagnetische Pumpe vom Tauchkerntyp mit großem Ansaugvermögen, in der sich eine Induktionsspule befindet, die um einen nicht-magnetischen Zylinder angeordnet ist, in dem sich - seiner Längsachse folgend - ein magnetischer Zylinder bewegt, der in gleicher Höhe mit dem Kolbenboden mit einer Klappe versehen ist, wobei der Kolbenboden, in dessen Mitte das Einlaßventil angebracht ist, in Ruhestellung gegen einen elastischen Anschlag drückt.

009842/0520

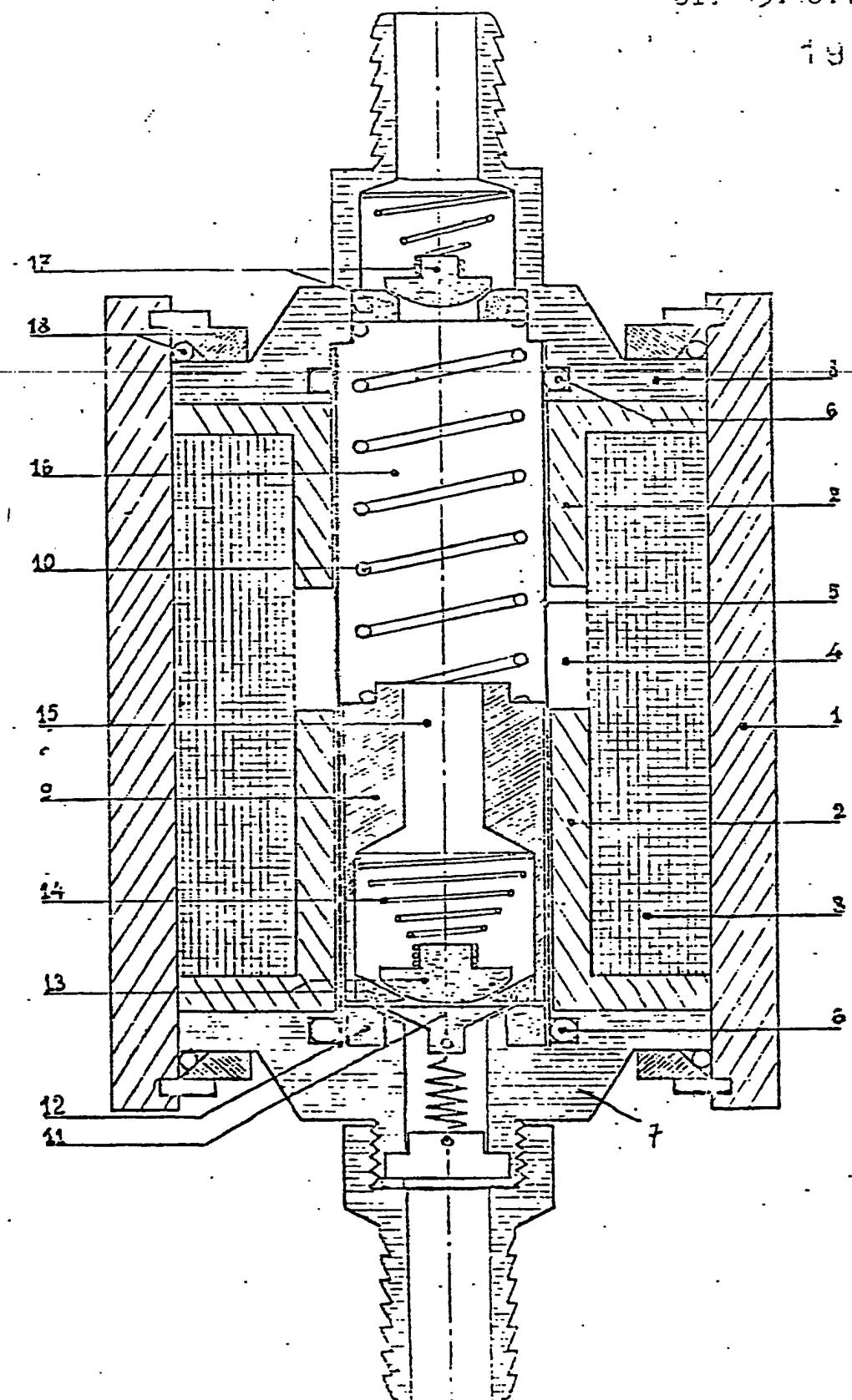
ORIGINAL INSPECTED

COPY

AA.

50 a 11 AM: 24.03.1969
DT: 15.10.1970

1814879



BAD ORIGINAL

009842/0520

COPY

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.